

## Über die Homogenität industriell hergestellter Heringssalate

In früheren Jahrgängen der "Informationen" haben wir schon mehrmals über Versuche zur Ermittlung der Zusammensetzung eines Heringssalates berichtet (1954, Nr. 2, S. 28; 1959 Nr. 1, S. 29). Bei diesen Versuchen stellten wir fest, daß es leicht ist, die Einzelbestandteile kleiner Mengen Heringssalates gleichmäßig miteinander zu vermischen und anschließend den Heringsanteil genau wiederzufinden. Diese Feststellungen waren die selbstverständliche Voraussetzung für die Ansarbeitung und Überprüfung von Bestimmungsmethoden für die Ermittlung der Heringsanteile. Bei der Heringssalat-Herstellung im technischen Maßstab stellte es sich jedoch heraus, daß unter gleichen Bedingungen hinsichtlich Art der Probenahme, Einwaagen und Auswaschverfahren die ermittelten Werte für den Heringsanteil in wesentlich größeren Grenzen schwankten. Dies Ergebnis konnte nur darauf zurückgeführt werden, daß die in der Industrie üblichen Maschinen keine genügend gleichmäßigen Mischungen der Salatbestandteile sicherstellten. Es wurde damals festgestellt, daß aus vielen, dem Mischer in allen Schichten entnommenen Einzelproben der eingewogene Heringsanteil als Mittelwert mit ausreichender Genauigkeit wiedergefunden werden konnte. Die ermittelten Einzelwerte wichen jedoch so stark voneinander ab, daß der frisch bereitete Salat nicht als homogenes Erzeugnis angesehen werden konnte.

Um die unvermeidlichen Schwankungen, die in der Auswasch- und Auszähl-Methode selbst begründet sind, möglichst auszuschalten, wurde bei unserer Überprüfung einiger Mischmaschinen in folgender Weise verfahren. Der Gesamtinhalt eines Mixers wurde in drei horizontal liegenden Schichten entnommen (eine obere, eine mittlere und eine untere Schicht), aus jeder Schicht 1 bis 2 Kilo portionsweise untersucht und aus diesen 14 Einzelergebnissen das arithmetische Mittel gebildet. Auf diese Weise erhielten wir über die einzelnen Schichten als Ganzes gesehen zuverlässige Zahlenwerte. Die Einzelbestandteile des Salates wurden in seit Jahren bewährter Reihenfolge in den Mischer gegeben: 1. Rote Beete, 2. Hering, 3. Gurke. Diese drei Bestandteile wurden kurz gemischt, bis sie äußerlich homogen erschienen (etwa 1 Minute) und anschließend mit der Mayonnaise verrührt. Für die Versuche standen zwei Maschinen zur Verfügung, die 77.5 kg bzw. 155 kg Fassungsvermögen besaßen. Für alle Versuche wurden saure Heringslappen verwendet, die einen Fettgehalt von 12,8 % und einen Wassergehalt von 65,2 % besaßen. Die Rote Beete enthielt 89,4 % Wasser, die Mayonnaise 46,4 % Wasser und 50 % Öl. Die Heringslappen wurden zu Würfeln geschnitten, von denen auf je 100 gr 60 bis 70 Würfel neben 15 bis 27 gr Abrieb entfielen.

Versuch 1 77,5 kg Heringssalat; Mengarm 65 Umdrehungen  
pro Minute im sich drehenden Bottich; Vormischen:  
1/2 Minute langsam, 1/2 Minute schneller;  
Gesamtmischzeit 2 1/2 Minuten.

Tabelle 1

Schicht	Hering %	Rote Beete %	Gurke + feste Gewürze %	Mayonnaise + fl. Gewürze %
I obere	27.3	27.9	7.6	37.2
II mittlere	25.8	29.1	8.4	36.6
III untere	24.2	30.8	6.4	38.6
Mittel aus 42 Best.	25.8	29.3	7.5	37.4
Rezeptwert	25.8	29.0	6.45 1) 6.45 2)	32.3

1) Gurke

2) Gewürzmischung

Nur der Heringsanteil und die Rote Beete waren einigermaßen exakt bestimmbar. Der um 1 % als zu hoch ermittelte Wert für die Gurke stammt aus den festen Bestandteilen der Gewürzmischung. Ein Teil der festen Bestandteile der Gewürze war so klein, daß er durch das Sieb verlorenging. Die letzte Spalte der Tabelle enthält berechnete Werte aus der Differenz zu 100 %. Wie Tabelle 1 zeigt, entspricht der Mittelwert aus 42 Bestimmungen beim Hering zwar dem eingewogenen Rezeptwert, in den einzelnen Schichten ist der Hering aber unterschiedlich verteilt. Die obere Schicht enthält 3,1 % Hering mehr als die untere. Die Rote Beete verhält sich gerade umgekehrt.

Die Summe aus Hering + Rote Beete ist mit 55,2, 54.9 und 55.0 % in allen Schichten praktisch gleich.

Der höhere Wert der Roten Beete in der unteren Schicht ist aus der Beschickungsreihenfolge im Mischer zu erklären. Das Heringsfleisch ist aber durch den Mischprozeß anteilmäßig mehr in den oberen Teil des Mischgefäßes verschoben worden.

## Versuch 2 Durchführung wie Versuch 1

Tabelle 2

Schicht	Hering %	Rote Beete %	Gurke + feste Gewürze %	Mayonnaise + fl. Gewürze %
I obere	25.6	30.1	6.2	38.2
II mittlere	26.7	28.8	7.9	36.8
III untere	26.2	29.8	7.2	35.8
Mittel aus 42 Best.	26.2	29.6	7.1	37.0
Rezeptwert	25.8	29.0	6.45 6.45	32.3

Der Versuch 2 zeigt aber im Vergleich zu Versuch 1 einige Abweichungen. Der Heringsanteil ist im Mischer etwas gleichmäßiger verteilt. Der höchste Gehalt an Hering liegt in der Mittelschicht. Die obere Schicht hat in diesem Falle 1,1 % Hering weniger als die mittlere.

**Versuch 3**

Durchführung wie Versuch 1 und 2, Gesamtmischzeit jedoch 4 Minuten

**Tabelle 3**

Schicht	Hering %	Rote Beete %	Gurke + feste Gewürze %	Mayonnaise + fl. Gewürze %
I obere	27.7	28.6	7.4	36.7
II mittlere	25.2	29.6	6.5	38.6
III untere	23.6	30.3	5.9	40.1
im Mittel aus 42 Best.	25.5	29.5	6.6	38.5
Rezeptwert	25.8	29.0	6.45 6.45	32.3

Dieser dritte Versuch verlief in bezug auf die Verteilung des Herings trotz längerer Mischzeit genau wie Versuch 1. Der Gehalt an Hering nimmt von unten nach oben zu. Die obere Schicht enthält 4,1 % mehr Hering als die untere.

**Versuch 4**

155 kg Heringssalat; Mengarm 54 Umdrehungen pro Minute; Vormischen: 1/2 Minute langsam, 1 Minute schneller; Gesamtmischzeit 4 Minuten

**Tabelle 4**

Schicht	Hering %	Rote Beete %	Gurke + feste Gewürze %	Mayonnaise + fl. Gewürze %
I obere	25.7	31.1	7.2	35.3
II mittlere	24.2	32.5	7.4	36.0
III untere	23.9	32.4	8.6	35.1
im Mittel aus 42 Best.	24.6	32.0	7.7	35.1
Rezeptwert	25.8	29.0	6.45 6.45	32.3

Auch bei diesem Versuch steigt der prozentuale Anteil des Heringsanteiles innerhalb des Mischgefäßes von der unteren nach den oberen Schichten. Der Mittelwert des Heringsanteiles aus allen 42 Bestimmungen liegt allerdings bei diesem Versuch um 1,2 % niedriger, der entsprechende Mittelwert der Roten Beete um 3,0 % höher als die Rezeptwerte. Es besteht die Möglichkeit, daß die mechanische Auswirkung der größeren Maschine auf den Salat stärker als bei der kleineren Maschine ist. Es ist außerdem beobachtet worden, daß Herings-Gewebe-Partikel durch die Rote Beete angefärbt und damit als Fischanteil nicht erfaßt werden. Hieraus resultieren dann zu hohe Werte für den Rote-Beete-Anteil.

**Zusammenfassung:** Der Hersteller muß damit rechnen, daß ein maschinell einwandfrei zubereiteter Heringssalat hinsichtlich seines Heringsanteiles in den verschiedenen (homogen erscheinenden) Schichten Schwankungen unterworfen ist, die bis zu 4 % betragen können. Es muß jedoch betont werden, daß alle Werte der obenangeführten

Tabellen, Mittelwerte aus je 14 Einzelbestimmungen darstellen. Die Untersuchungen sind also mit so großen Substanzmengen vorgenommen worden, wie sie üblicherweise durch Kontrollorgane niemals entnommen werden können. Bei Betrachtung der Einzelwerte, die den Tabellen zugrunde gelegen haben, erhält man über die Homogenität der Salate ein wesentlich ungünstigeres Bild. In der folgenden Tabelle sind die Grenzwerte aufgezeigt, innerhalb derer die Einzelergebnisse der 100 g Einwaagen bei unseren 4 Versuchen geschwankt haben.

Tabelle 5

	ermittelter Heringsanteil	Schwankungsbreite
Versuch 1	17.5 - 34.0 %	16.5 %
" 2	17.3 - 32.9 %	15.6 %
" 3	20.3 - 34.8 %	14.5 %
" 4	21.1 - 28.0 %	6.9 %

Aus den Versuchen dürfte hervorgehen, daß neben den bereits bekannten Fehlerquellen, die durch die Lebensmittelkontrolle zu unberechtigten Beanstandungen führen können, auch noch andere Faktoren zu berücksichtigen sind.

G. Wünsche

Institut für Fischverarbeitung, Hamburg